



©

Gebrauchsmuster

U1

①

(11) Rollennummer G 87 05 716.6

(51) Hauptklasse B03C 3/14

Nebenkategorie(n) B03C 3/88 B01D 46/42

B01D 46/50 B03C 3/66

B03C 3/41 F24F 3/16

(22) Anmeldetag 12.03.87

(23) aus P 37 07 938.7

(47) Eintragungstag 10.09.87

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 22.10.87

(54) Bezeichnung des Gegenstandes

Vorrichtung zur Aufbereitung, insbesondere
Filtrierung, der Raumluft

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers

Haufe, Paul J.M., 8878 Bibertal, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters

Ostertag, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Ostertag,
R., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 7000
Stuttgart

10.04.87

26.02.1987

Beschreibung

=====

05

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufbereitung, insbesondere Filtrierung, der Raumluft mit einem Gehäuse, mit mindestens einer im Gehäuse angeordneten Filterstufe
10 und mit einem Gebläse, welches Raumluft ansaugt und durch die Filterstufe(n) hindurchdrückt.

Derartige Vorrichtungen werden dazu eingesetzt, die Raumluft von Schwebepartikeln, Dämpfen, Aerosolen u.s.w. zu befreien.
15 Entsprechend den Substanzen, die aus der Raumluft entfernt werden sollen, sind spezialisierte Filterstufen vorgesehen. Hierzu zählen insbesondere mechanische Filter, insbesondere solche, die mit Filterpapieren arbeiten, sowie physikalisch-chemische Filter, insbesondere Adsorptionsfilter (Aktivkohle-
20 filter). Werden diese Filterstufen in stark belasteter Raumluft eingesetzt, so gelangen sie rasch an ihre Aufnahme-grenze, so daß sie erneuert bzw. reaktiviert werden müssen. Der häufige Wechsel der Filterstufen steht in vielen ve-reichen bis heute dem wirksamen Einsatz von Luftaufbereitungs-
25 filtern entgegen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart auszugestalten, daß der Wechsel bzw. die Reaktivierung der aktiven Elemente
30 in den verschiedenen Filterstufen in erheblich weiter auseinanderliegenden Zeiträumen erfolgen kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der (den) Filterstufe(n) ein selbstreinigendes Vorfilter
35 vorgeschaltet ist, welches umfasst:

a) mindestens eine Kollektelfläche, welche von der Raumluft

8705716

18.04.87

26.02.1987

angeströmt bzw. durchströmt wird;

- 05 b) mindestens eine Gegen­elektrode, welche gegenüber der
Kollektorfläche auf hohem elektrischem Potential liegt;
- c) mindestens eine Abstreifeinrichtung, welche an der
oder den Kollektorfläche(n) anliegt;
- 10 d) mindestens eine Antriebseinrichtung, welche eine Relativ-
bewegung zwischen der oder den Kollektorfläche(n) und
der oder den Abstreifeinrichtung(en) hervorruft;
- 15 e) mindestens einen entleerbaren Sammelbehälter, in welchem
die von der oder den Kollektorfläche(n) abgestreiften
Partikel aufgefangen und gesammelt werden.

Der erfindungsgemäße Vorfilter wirkt als Entlastungsfilter
für die nachfolgenden Filterstufen und zwar - im Gegensatz
20 zu einem mechanischen Grobfilter, welches nur für Teilchen
mit großen Abmessungen wirksam ist - auch für feinste
Schwebeteilchen, Aerosole und Dämpfe. Unter der Wirkung
des elektrischen Feldes, welches im Vorfilter wirkt, sowie
gegebenenfalls durch den ionisierenden Einfluß zusätzlicher
25 Elektroden werden die in der Luft befindlichen Substanzen
auf der Kollektorfläche niedergeschlagen. Durch periodische
oder kontinuierliche Reinigung mittels einer Abstreifein-
richtung wird die Kollektorfläche auch über lange Zeit
hinweg saubergehalten. Die abgestreiften Partikel werden
30 in einem Sammelbehälter aufgefangen und von dort aus ent-
sorgt. Einzelheiten der Entsorgung sind nicht Gegenstand
der vorliegenden Erfindung.

Durch den vorgeschalteten Vorfilter werden die nachfolgenden
35 Filterstufen in einem so erheblichen Maß entlastet, daß
ein Wechsel der aktiven Filterelemente nur in außerordentlich
großen Zeitabständen erforderlich ist. Dies macht es möglich,

8705716

- 3 -

18.04.87

26.02.1987

die erfindungsgemäße Vorrichtung auch in sehr stark belasteten Räumen, auch in Automobilen und dergleichen, zum Einsatz zu bringen. Die Spannung, die zwischen der Kollektorfläche und der Gegenelektrode liegt, sollte im Bereich zwischen
05 8 und 20 kV liegen.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Kollektorfläche ein Zylinder. Die verschiedenen nachgeschalteten Filterstufen werden dann als ring-
10 zylindrische Einsätze um die Kollektorfläche herum angeordnet. Die Durchströmung der Vorrichtung erfolgt dann radial von innen nach außen.

Die zylindrische Kollektorfläche kann aufeinanderfolgend
15 aus leitenden Ringen und isolierenden Ringen bestehen, wobei das elektrische Potential an aufeinanderfolgenden leitenden Ringen abwechselt. Es hat sich herausgestellt, daß ein in seiner Polarität wechselndes elektrisches Feld zu besseren Abscheidungsresultaten führt als ein homogenes.

20 Verwendet man eine zylindrische Kollektorfläche, so ist die Abstreifeinrichtung zweckmäßigerweise eine im Inneren der zylindrischen Kollektorfläche angeordnete Bürste. Die Bürste kann Wendelform aufweisen, so daß sie eine
25 aktive Förderwirkung auf die abgeriebenen Partikel übernimmt.

Bei einer ersten Ausgestaltung dieser Ausführungsform der Vorrichtung dreht die Antriebseinrichtung die Abstreifeinrichtung um die Achse der Kollektorfläche.
30

Alternativ ist es auch möglich, daß die Antriebseinrichtung die Kollektorfläche um ihre eigene Achse dreht.

35 Auch die Gegenelektrode kann als Kollektorfläche ausgestaltet sein. Hierdurch wird die effektiv zum Niederschlagen der verschiedenen Luftsubstanzen zur Verfügung stehende Fläche

8705716

- 4 -

26.02.1987

18.04.87

erheblich vergrößert.

Die Gegenelektrode kann mit einer Vielzahl von ionenerzeugenden, spitzen Elektrodennadeln versehen sein. Auch diese
05 Elektrodennadeln liegen gegenüber der Kollektorfläche auf einer Spannung, die zwischen 8 und 20 kV beträgt. Die aus der Luft auszuschcheidenden Substanzen werden in den hohen lokalen elektrischen Feldern vor den Elektrodennadeln ionisiert und werden darauffolgend von dem zwischen
10 der Gegenelektrode und der Kollektorfläche wirkenden elektrischen Feld erfasst. Die Abscheidungswirkung des Vorfilters wird auf diese Weise noch erheblich verbessert.

Die Abstreifeinrichtung, die Gegenelektrode und die Elektrodennadeln können zu einer kombinierten Bürste zusammengefasst sein. Auf diese Weise gestaltet sich der mechanische Aufbau des Vorfilters besonders einfach.

Es sind jedoch auch völlig andere Geometrien des Vorfilters
20 möglich. Beispielsweise kann jede Kollektorfläche eine ebene Platte sein; die zugeordnete Abstreifeinrichtung führt dann eine hin- und hergehende Bewegung aus.

Hierzu kann die Antriebseinrichtung eine Nockenwelle mit
25 mindestens einer Nocke umfassen, welche eine Abstreifeinrichtung beaufschlagt.

In diesem Falle umfasst die Abstreifeinrichtung zweckmäßigerweise eine Vielzahl von Bürsten, deren Abstand voneinander
30 kleiner als der Hub ist, der von der Abstreifeinrichtung ausgeführt wird. Auf diese Weise können auch solche Kollektorflächen, deren Dimensionen groß gegen den Hub der Abstreifeinrichtung ist, zuverlässig gesäubert werden.

Schließlich ist auch eine solche Ausgestaltung des Vorfilters denkbar, bei welcher die Kollektorfläche(n) als endloses Band ausgebildet ist (sind), welches an einer Abstreifein-

870.11.87

26.02.1987

18.04.87

richtung und einer Gegenelektrode vorbeiläuft. Hier wiederum kann die Abstreifeinrichtung eine Rundbürste sein, welche eine der beiden Umlenkeinrichtungen für das endlose Band bildet. Die andere Umlenkeinrichtung ist dann eine Antriebswalze, welche von einem Antriebsmotor in Drehung versetzt wird.

Grundsätzlich ist es möglich, die Kollektorflächen tangential oder auch senkrecht von der Raumluft anströmen zu lassen. Im letzteren Falle müssen die Kollektorflächen mit Durchströmungsöffnungen versehen sein.

Schließlich kann es von Vorteil sein, wenn die Kollektorfläche(n) mit die Oberfläche vergrößernden Erhebungen versehen ist (sind). Auch auf diese Weise kann bei geringem Gesamtraumbedarf die Abscheidungswirkung des Vorfilters verbessert werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Figur 1 einen Axialschnitt durch eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung zur Aufbereitung der Raumluft;

Figur 2 einen Axialschnitt, ähnlich der Figur 1, durch eine zweite Ausführungsform;

Figur 3 in vergrößerterem Maßstab den in Figur 2 eingekreisten Bereich;

Figur 4 in vergrößerterem Maßstab einen Teilschnitt durch eine Vorrichtung, ähnlich derjenigen nach Figur 2;

Figur 5 einen senkrechten Schnitt durch eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung mit mehreren Kollektorflächen und Gegenelektroden;

8705716

18.04.87

26.02.1987

Figur 6 eine Ausführungsform, bei welcher die Kollektorfläche als flexibles Endlosband ausgebildet ist.

05 In Figur 1 ist eine Vorrichtung zur Aufbereitung der Raumluft dargestellt. In einem Gehäuse 1 ist ein Filtereinsatz 3 auswechselbar befestigt. Der Filtereinsatz 3 umfasst koaxial ineinander eingeordnet ein selbstreinigendes Vorfilter 9, das später ausführlicher erläutert wird, ein Aktivkohlefilter
10 11 sowie ein Faltenfilter 13, welches als aktives Element ein Filterpapier enthält. Die Raumluft wird über eine Ansaugöffnung 7 im Deckel 5 des Filtereinsatzes 3 angesaugt und gelangt nach dem Durchtritt des Filtereinsatzes 3 in ein Gebläse 15, aus dessen Auslaßöffnung 17 sie dann
15 wieder in den Raum abgegeben wird.

Das Vorfilter 9 enthält eine zylindrische Kollektorfläche 19, die mit einer Vielzahl von Durchtrittsöffnungen (in Figur 1 nicht erkennbar) versehen ist. Koaxial innerhalb der
20 zylindrischen Kollektorfläche 19 befindet sich eine kombinierte Bürste 21, die über eine Welle 29 von einem Antriebsmotor 27 um die Symmetrieachse der Kollektorfläche 19 verdreht werden kann. Die kombinierte Bürste 21 ist gleichzeitig Abstreifeinrichtung für den Innenmantel der Kollektor-
25 fläche 19 und Gegenelektrode, so daß zwischen der kombinierten Bürste 21 und der Kollektorfläche 19 ein hohes elektrisches Feld ausgebildet wird. Die Abstreifeinrichtung besteht aus einer wendelförmigen Bürste 23 aus isolierenden Borsten, welche bei der Drehbewegung der kombinierten Bürste 21
30 an der Innenfläche der Kollektorfläche 19 vorbeistreift und dort befindlichen Niederschlag löst. Die abgestreiften Partikel fallen unter dem Einfluß der Schwerkraft in einen Sammelbehälter 31, aus dem sie in großen Zeitabständen in einer Weise entfernt werden, die nicht Gegenstand der
35 vorliegenden Erfindung ist. Selbstverständlich hat diese Entsorgung unter Einhaltung aller hygienischen Vorschriften zu erfolgen.

8705716

18.04.87

26.02.1987

13

Der "Kern" der kombinierten Bürste 21 besteht aus einer Vielzahl radial gerichteter, spitzer Elektrodennadeln 25, die im Bereich ihrer Spitzen hohe lokale elektrische Felder erzeugen und so die vorbeistreifende Raumluft bzw. die hierin enthaltenen, zu entfernenden Substanzen ionisieren.

Das in Figur 2 gezeigte Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zur Aufbereitung der Raumluft ähnelt demjenigen von Figur 1 stark. Soweit Teile von Figur 2 solchen von Figur 1 entsprechen, sind sie mit demselben Bezugszeichen, zuzüglich 100, gekennzeichnet.

Wiederum ist in einem Gehäuse 101 ein Filtereinsatz 103 lösbar befestigt, der koaxial ineinanderliegend ringförmige Filterstufen umfasst. Radial am innersten befindet sich ein selbstreinigendes Vorfilter 109, dessen Aufbau später ausführlich erläutert wird. Radial nach außen folgen wiederum ein Aktivkohlefilter 111 sowie ein Papier-Faltenfilter 113. Die Raumluft wird axial über eine Öffnung 107 im Deckel 105 des Filtereinsatzes 103 angesaugt, durchströmt dann radial die verschiedenen Filterstufen des Filtereinsatzes 103 und gelangt in der schon beschriebenen Weise durch ein Gebläse 115 zur Auslaßöffnung 117.

Das Vorfilter 109 umfasst wiederum eine zylindrische Kollektorfläche 119, die nunmehr aber abwechselnd aus leitenden Ringsegmenten 119a und nichtleitenden Ringsegmenten 119b aufgebaut ist. Die Gegenelektrode 121 ist ebenfalls eine zylindrische Kollektorfläche, in deren Innenraum eine Art "Bürste" aus flexiblen, spitzen Elektrodennadeln 125 eingeführt ist. Die Elektrodennadeln 125 ragen bereichsweise durch Öffnungen 133 der Gegenelektrode 121 radial nach außen und haben hier einen geringfügigen Überstand.

Die Abstreifeinrichtung 123 ist bei diesem Ausführungsbei-

8705718

26.02.1987

10.01.87

spiel eine einfache Flachbürste, welche sowohl die Kollektor-
fläche 119 als auch die Außenmantelfläche der Gegenelektrode
121 sowie die Überstehenden Enden der Elektrodenadern
125 beaufschlägt. Die Flachbürste 123 ist fest am Deckel
05 105 des Filtereinsatzes 103 befestigt.

Sowohl die zylindrische Kollektorfläche 119 als auch die
Gegenelektrode 121 mit den Elektrodenspitzen 125 stehen
auf einem Teller¹³⁰, der über die Antriebswelle 129 von einem
10 Antriebsmotor 127 in Drehung versetzt wird. Es drehen
sich also sowohl die zylindrische Kollektorfläche 119
als auch die Gegenelektrode 121 um ihre gemeinsame Achse.
Durch die Relativbewegung werden von der Bürste 123 die
Niederschläge abgeschabt, die sich an der Innenfläche
15 der Kollektorfläche 119 bzw. an der Außenfläche der Gegen-
elektrode 121 abscheiden. Die abgeriebenen Partikel fallen
durch Öffnungen 128 im Teller 130 in einen Sammelbehälter
131, von wo sie wieder in bestimmten Abständen entsorgt
werden.

20 Die verschiedenen leitenden Ringsegmente 119a der Kollektor-
fläche 119 liegen abwechselnd gegenüber der Gegenelektrode
121 auf unterschiedlichem Potential, so daß sich also
die Feldrichtung im Ringraum zwischen Kollektorfläche
25 119 und Gegenelektrode 121 in der axialen Richtung wiederholt
umkehrt. Hierdurch wird, wie die Erfahrung zeigt, die
Abscheidungswirkung erheblich verbessert und vervollständigt.

In Figur 4 ist ein Teil eines Vorfilters 209 in vergrößertem
30 Maßstab dargestellt, das bis auf die nachfolgend näher
beschriebenen Einzelheiten im wesentlichen mit dem Vorfilter
von Figur 2 übereinstimmt. Unterschiede liegen nur insofern
vor, als auf der Innenfläche der zylindrischen Kollektor-
fläche 219 ringartige Rippen 237 vorgesehen sind, welche
35 auf diese Weise die nutzbare Oberfläche vergrößern. In
entsprechender Weise befinden sich auf der Außenmantelfläche
der Gegenelektrode 221 Rippen 237, die denselben Sinn

8705716

72
26.02.1987

10.04.87

haben. In Figur 4 sind außerdem die Öffnungen 235 in der Kollektorfläche 219 sowie die Öffnungen 233 in der Gegenelektrode 221 erkennbar. Der Abstreifer 223 ist in seiner Form der Kontur des Ringraumes zwischen Kollektorfläche 219 und Gegenelektrode 221 angepasst. Wahlweise können
05 entweder der Abstreifer 223 bewegt und die Teile 219 bzw. 221 stationär gehalten werden oder es werden die Teile 219 und 221, wie bei der Ausführungsform von Figur 2, gemeinsam um ihre Achse verdreht, während der Abstreifer
10 223 stillsteht.

In Figur 5 ist ein Vorfilter 309 dargestellt, welches einen ganzen Satz paralleler, ebener Kollektorflächen 319 aufweist, zwischen denen ebenfalls ebene, als Kollektor-
15 flächen dienende Gegenelektroden 321 angebracht sind. Die Kollektorflächen 319, welche mit einer Vielzahl von Öffnungen 335 versehen sind, sowie die Gegenelektroden 321, welche mit einer Vielzahl von Öffnungen 333 versehen sind, sind gemeinsam an einer Halteplatte 338 aufgehängt,
20 die am Gehäuse 301 befestigt ist.

In den Zwischenräumen zwischen den verschiedenen Kollektorflächen 319 und Gegenelektroden 321 befindet sich jeweils eine Abstreifeinrichtung 323. Diese umfasst ein Trägerglied
25 341 mit einer Vielzahl von Durchströmungsöffnungen 343 sowie mehrere, nach beiden Seiten ragende Flachbürsten 346.

Die Unterseite jedes Trägergliedes 341 ruht auf einem Nocken 347 auf, der von einer Nockenwelle 327 gedreht wird. An
30 der Oberseite von jedem Trägerglied 341 befindet sich eine Führungsstange 342, welche eine Führungsbohrung 339 in der Halteplatte 338 durchtritt. Dreht sich die Nockenstange, so führen die Abstreifeinrichtungen 323 zwischen der jeweils zugeordneten Kollektorfläche 319 und der Gegenelektrode 321 eine hin- und hergehende Bewegung mit einem
35 bestimmten senkrechten Hub aus. Da der Abstand zwischen den Flachbürsten 349 etwas kleiner als der Hub der Abstreif-

8705716

10.04.87

26.02.1987

76

einrichtungen 323 ist, werden die verschiedenen Kollektor-
flächen vollständig von den dort befindlichen Niederschlägen
gereinigt. Diese Niederschläge fallen wiederum in einen
Sammelbehälter 331, der in periodischen Abständen entsorgt
05 wird.

Bei dem in Figur 6 dargestellten Ausführungsbeispiel einer
Vorrichtung zur Aufbereitung der Raumluft schließlich
ist die Kollektorfläche 419 als Endlosband ausgestaltet,
10 welches von einer Vielzahl von Öffnungen 435 durchsetzt
wird. Das Endlosband 419 umläuft eine Antriebswalze 427,
die von einem nicht dargestellten Antriebsmotor in Drehung
versetzt wird. Die zweite Umkehrereinrichtung für das Endlos-
band 419 wird von einer Rundbürste 423 gebildet, die als
15 Abstreifeinrichtung dient. In dem von dem Endlosband 419
eingeschlossenen Raum befindet sich die Gegenelektrode
421 mit den spitzen, ionenerzeugenden Elektroden⁴²⁵nadeln.

Die von der Rundbürste 423 von der Innenseite des Endlos-
20 bandes 419 abgestreiften Partikel werden durch die Öffnungen
435 hindurch in einen Sammelbehälter 431 gebürstet. Zusätz-
lich kann die Rundbürste 423 als Wendelbürste mit einer
Förderwirkung ausgestaltet werden, so daß also die abge-
riebenen Partikel axial, bezogen auf die Achse der Rund-
25bürste 423 bis an das seitliche Ende des Endlosbandes
419 gefördert werden, von wo sie dann in den Sammelbehälter
431 fallen.

Selbstverständlich ist es möglich, zur Kapazitätserhöhung
30 mehrere der in Figur 6 gezeigten Einheiten "parallel" zu-
einander anzuordnen. Die Anströmung der Kollektorflächen
319 bzw. 419 der Ausführungsbeispiele nach den Figuren
5 und 6 kann sowohl tangential als auch senkrecht erfolgen.

8705716

18.01.87

26.02.1987

Zusammenfassung

=====

05

Eine Vorrichtung zur Aufbereitung, insbesondere Filtrierung der Raumluft enthält mehrere Filterstufen, die aufeinanderfolgend von der Raumluft durchströmt werden. Zur Entlastung der Filterstufen ist diesen ein selbstreinigendes Vorfilter vorgeschaltet. Dieses arbeitet auf einer kombinierten elektrostatischen und Ionenerzeugenden Wirkung und umfasst mindestens eine Kollektorfläche, an welcher sich die aus der Raumluft entzogenen Substanzen als Niederschlag gewinnen lassen. Dieser Niederschlag wird von einer mechanischen Abstreifeinrichtung, welche eine Relativbewegung zu der Kollektorfläche durchführt, periodisch oder kontinuierlich gereinigt. Die von der Kollektorfläche abgestreiften Partikel werden in einem Sammelbehälter aufgefangen und sodann entsorgt (Figur 1).

8705716

18.04.87

26.02.1987

3

~~Patent~~ Ansprüche

=====

05

1.) Vorrichtung zur Aufbereitung, insbesondere Filtrierung, der Raumlufth mit einem Gehäuse, mit mindestens einer im Gehäuse angeordneten Filterstufe und mit einem Gebläse, welches Raumlufth ansaugt und durch die Filterstufe(n) hindurchdrückt, dadurch gekennzeichnet, daß der (den) Filterstufe(n) (11, 13; 111, 113) ein selbstreinigender Vorfilter (9; 109; 209; 309; 409) vorgeschaltet ist, welcher umfasst:

15

a) mindestens eine Kollektorfläche (19; 119; 219; 319; 419), welche von der Raumlufth angeströmt bzw. durchströmt wird;

20

b) mindestens eine Gegenelektrode (21; 121; 221; 321; 421), welche gegenüber der Kollektorfläche (19; 119; 219; 319; 419) auf hohem elektrischem Potential liegt;

25

c) mindestens eine Abstreifeinrichtung (23; 123; 223; 323; 423), welche an der oder den Kollektorfläche(n) (19; 119; 219; 319; 419) anliegt;

30

d) mindestens eine Antriebseinrichtung (27; 127; 227; 327; 427), welche eine Relativbewegung zwischen der oder den Kollektorfläche(n) (19; 119; 219; 319; 419) und der oder den Abstreifeinrichtung(en) (23; 123; 223; 323; 423) hervorruft;

35

e) mindestens einen entleerbaren Sammelbehälter (31; 131; 231; 331; 431), in welchem die von der oder den Kollektorfläche(n) (19; 119; 219; 319; 419)

8705716

- 2 -

18.04.87

26.02.1987

abgestreiften Partikel aufgefangen und gesammelt werden.

- 05 2.) Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kollektorfläche (19; 119; 219) ein Zylinder ist.
- 10 3.) Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zylindrische Kollektorfläche (119) aufeinanderfolgend aus leitenden Ringen (119a) und isolierenden Ringen (119b) besteht, wobei das Vorzeichen des elektrischen Potentials an aufeinanderfolgenden leitenden Ringen (119a) abwechselt.
- 15 4.) Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreifeinrichtung eine im Inneren der zylindrischen Kollektorfläche (19; 119) angeordnete Bürste (23; 123) ist.
- 20 5.) Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürste (23) Wendelform aufweist.
- 25 6.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2-5, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung (27) die Abstreifeinrichtung (23) um die Achse der Kollektorfläche (19) dreht.
- 30 7.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2-5, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung (127) die Kollektorfläche (119) um ihre eigene Achse dreht.
- 35 8.) Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenelektrode (121; 221; 321) ebenfalls als Kollektorfläche ausgestaltet ist.
- 9.) Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

8705716

- 3 -

10.04.87

26.02.1987

5

dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenelektrode (21) mit einer Vielzahl von innenerzeugenden, spitzen Elektrodennadeln (25; 125; 425) versehen ist.

- 05 10.) Vorrichtung nach Anspruch 9, bei Rückbeziehung auf Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreifeinrichtung (23), die Gegenelektrode (21) und die Elektrodennadeln (25) zu einer kombinierten Bürste zusammengefasst sind.
- 10 11.) Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Kollektorfläche (319) eine ebene Platte ist und daß die zugeordnete Abstreifeinrichtung (323) eine hin- und hergehende Bewegung ausführt.
- 15 12.) Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung (327) eine Nockenwelle (345) mit mindestens einem Nocken (347) umfasst, welche eine Abstreifeinrichtung (323) beaufschlagt.
- 20 13.) Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreifeinrichtung (323) eine Vielzahl von Bürsten umfasst, deren Abstand voneinander kleiner als der Hub ist, der von der Abstreifeinrichtung (323) ausgeführt wird.
- 25 14.) Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kollektorfläche(n) (419) als endloses Band ausgebildet ist, welches an einer Abstreifeinrichtung (423) und einer Gegenelektrode (421) vorbeiläuft.
- 30 15.) Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreifeinrichtung (423) eine Rundbürste ist, welche eine der beiden Umlenkeinrichtungen für das endlose Band (419) bildet.
- 35 16.) Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet,

8705716

26.02.1987

18.04.87

daß die Rundbürste (423) eine Wendelbürste ist.

05 17.) Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kollektorfläche(n)
(119; 219; 319; 419) mit Durchströmungsöffnungen
(135; 235; 335; 435) versehen ist (sind).

10 18.) Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kollektorfläche(n)
(219) mit die Oberfläche vergrößernden Erhebungen
(237) versehen ist (sind).

8705716

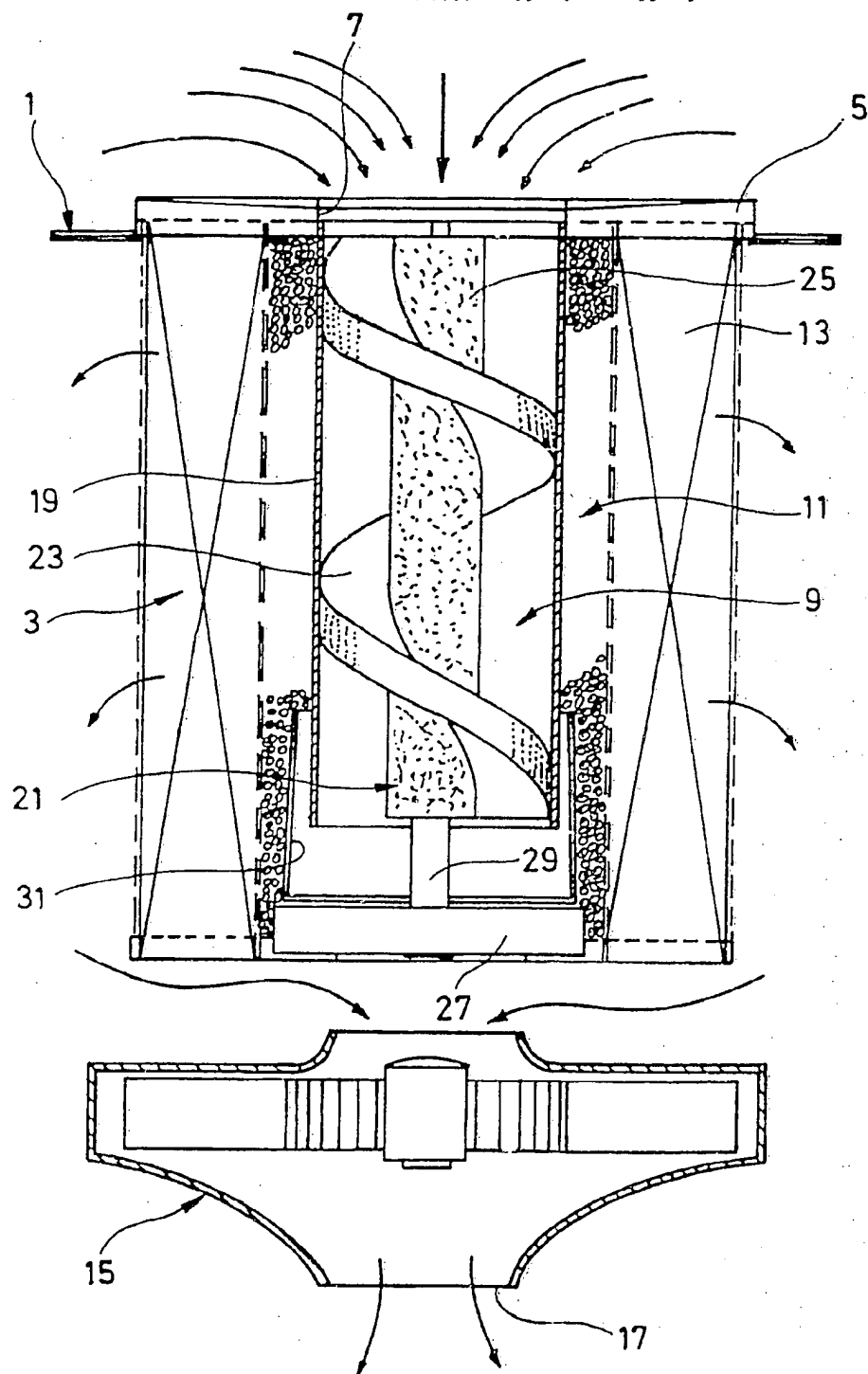


Fig. 1

8705716

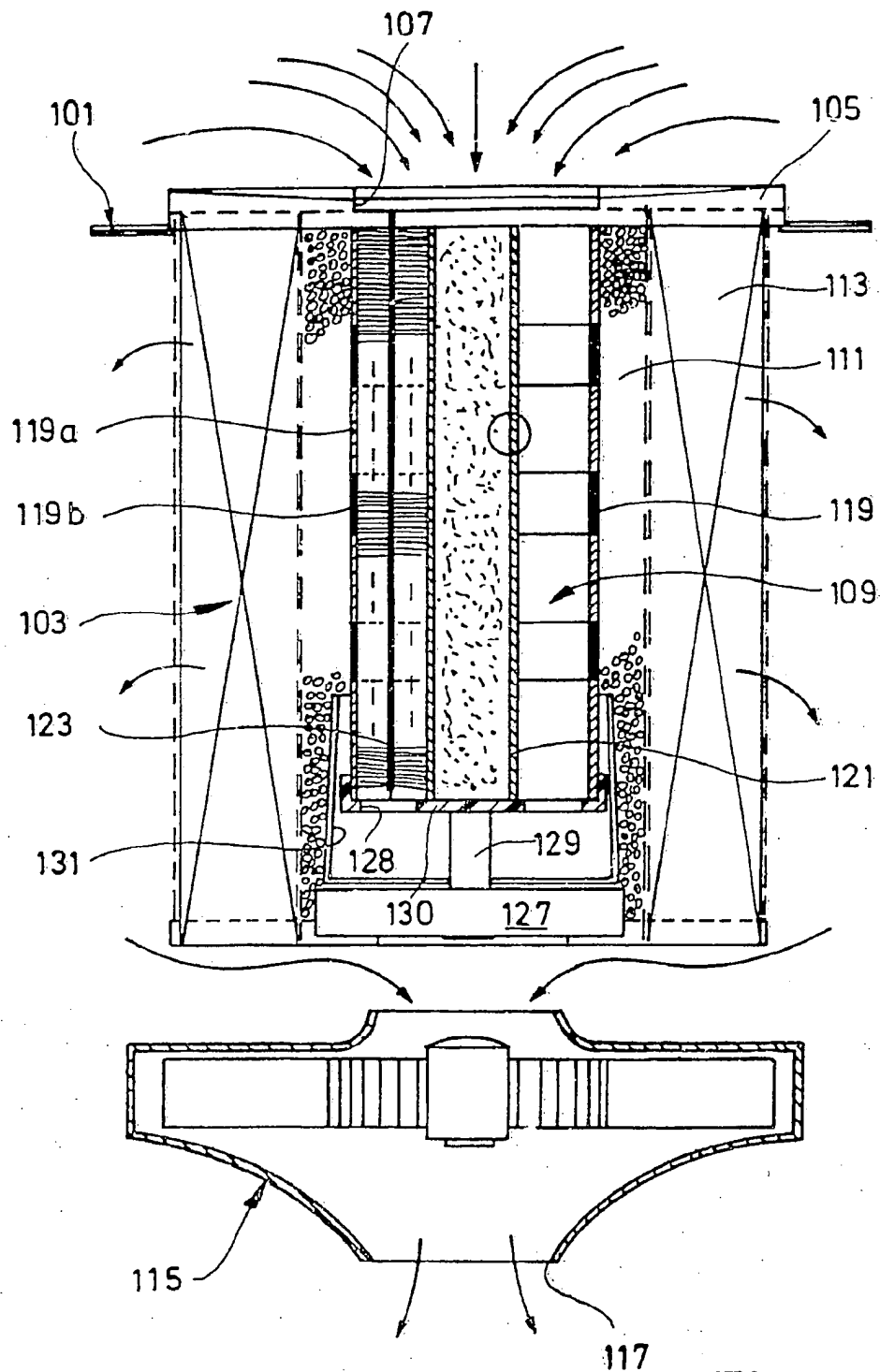


Fig.2

22 07 87

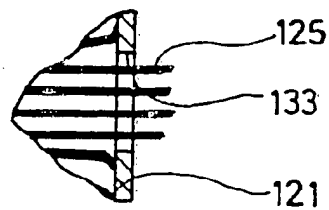


Fig. 3

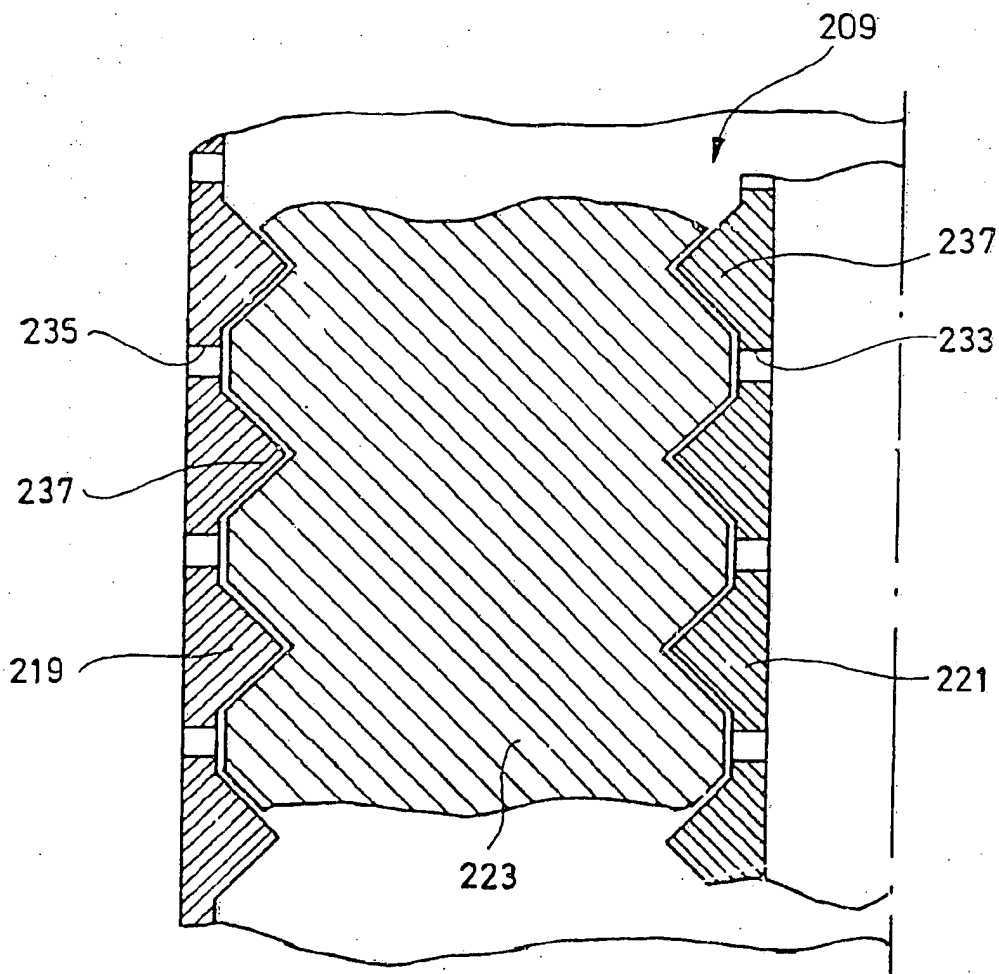


Fig. 4

8705716

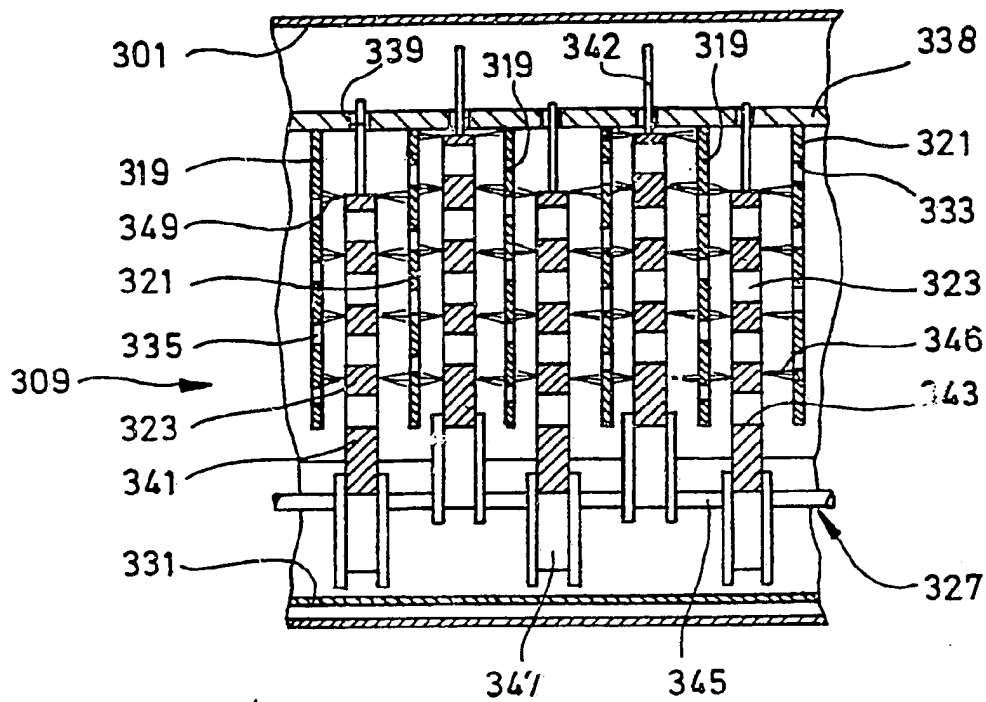


Fig. 5

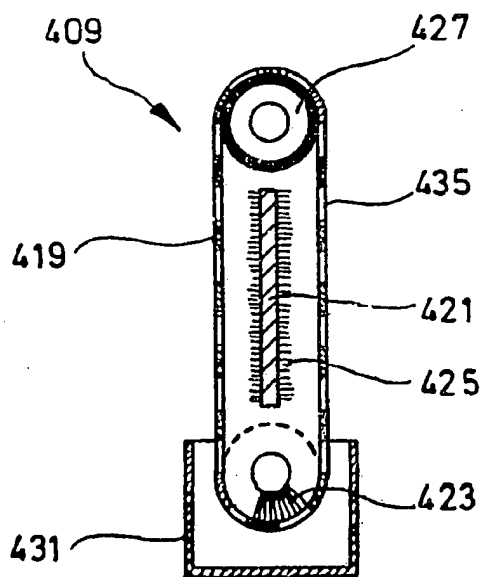


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.